



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>5</sup> : C07K 3/20, 3/22, A61K 39/395	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 94/29334 (43) Date de publication internationale: 22 décembre 1994 (22.12.94)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR94/00699 (22) Date de dépôt international: 13 juin 1994 (13.06.94) (30) Données relatives à la priorité: 93/07128 14 juin 1993 (14.06.93) FR (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US): ASSOCIATION POUR L'ESSOR DE LA TRANSFUSION SANGUINE DANS LA RÉGION DU NORD [FR/FR]; 21, rue Camille-Guérin, F-59000 Lille (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): BURNOUF, Miryana [FR/FR]; 5, rue du Docteur-Schaffner, F-59136 Wavrin (FR). DERNIS, Dominique [FR/FR]; 59, route de Menin, F-59520 Marquette-lez-Lille (FR). BONNEEL, Patrick [FR/FR]; 25, rue Kant, F-59000 Lille (FR). BURNOUF, Thierry [FR/FR]; 5, rue du Docteur-Schaffner, F-59136 Wavrin (FR). (74) Mandataires: LHUILLIER, René etc.; Cabinet Lepeudry, 52, avenue Daumesnil, F-75012 Paris (FR).	(81) États désignés: AU, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, FI, GE, HU, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LV, MD, MG, MN, MW, NO, NZ, PL, RO, RU, SD, SI, SK, TJ, TT, UA, US, UZ, VN, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Publiée Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.	
(54) Title: IMMUNOGLOBULIN G CONCENTRATE FOR THERAPEUTICAL USE AND METHOD FOR PRODUCING SAME (54) Titre: CENTRE D'IMMUNOGLOBULINES G A USAGE THERAPEUTIQUE ET PROCEDE DE PRODUCTION DUDIT CENTRE (57) Abstract <p>A plasma-derived immunoglobulin G concentrate and a method for producing same are disclosed. The method includes a series of chromatographic separations but no ethanol precipitation, and further includes viral inactivation treatment. The resulting immunoglobulin G concentrate for therapeutic use, in particular for intravenous injection, is also disclosed.</p> (57) Abrégé <p>L'invention concerne un concentré d'immunoglobulines G d'origine plasmatique et son procédé de production. Celui-ci comprend une succession de séparations chromatographiques mais pas de précipitation à l'éthanol. Le procédé comprend, en outre, un traitement d'inactivation virale. L'invention concerne également le concentré d'immunoglobulines G obtenu par ledit procédé et dont la qualité est appropriée pour tout usage thérapeutique, en particulier pour l'injection par voie intraveineuse.</p>		

# UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	GB	Royaume-Uni	MR	Mauritanie
AU	Australie	GE	Géorgie	MW	Malawi
BB	Barbade	GN	Gambie	NE	Niger
BE	Belgique	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BF	Burkina Faso	HU	Hongrie	NO	Norvège
BG	Bulgarie	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BJ	Bénin	IT	Italie	PL	Pologne
BR	Brézil	JP	Japon	PT	Portugal
BY	Bélarus	KE	Kenya	RO	Roumanie
CA	Canada	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CF	République centrafricaine	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CG	Congo	KR	République de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KZ	Kazakhstan	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slovaquie
CM	Cameroon	LK	Sri Lanka	SN	Sénégal
CN	Chine	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LV	Lettonie	TG	Togo
CZ	République tchèque	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DE	Allemagne	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
DK	Danemark	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	US	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande	MN	Mongolie	UZ	Ouzbékistan
FR	France			VN	Viet Nam
GA	Gabon				

Concentré d'immunoglobulines G à usage thérapeutique et procédé de production dudit concentré.

La présente invention concerne un concentré  
5 d'immunoglobulines G à usage thérapeutique et le procédé de production dudit concentré.

Diverses préparations d'immunoglobulines polyvalentes sont déjà utilisées depuis longtemps. D'une manière générale, elles sont préparées à partir d'un "pool"  
10 de sérums de 2.000 à 5.000 donneurs ce qui assure la présence de tous les anticorps normalement présents dans l'ensemble de la population d'une contrée choisie.

Ces préparations d'immunoglobulines sont préparées selon la méthode classique de Cohn plus ou moins modifiée,  
15 c'est-à-dire par précipitation à l'éthanol. Ce procédé présente un désavantage important dû au traitement à l'éthanol qui provoque une certaine dénaturation des protéines et la formation d'agréats de polymères d'immunoglobulines. Ceux-ci présentent un risque  
20 thérapeutique en provoquant l'activation du système complément et des réactions anaphylactiques. Ces préparations ne peuvent donc pas être utilisées en injections intraveineuses mais seulement en intramusculaires, ce qui en limite la dose injectable et  
25 l'efficacité.

Différents traitements sont déjà appliqués pour contourner ce problème : le clivage des immunoglobulines par la pepsine ou par la plasmine, un traitement à la  $\beta$ -propiolactone ou avec des agents réducteurs et alkylants,  
30 ou à pH 4, ou avec du PEG pour précipiter les agrégats.

La Demanderesse a préféré éviter ces traitements enzymatiques ou chimiques et a supprimé l'étape de précipitation à l'éthanol. Elle a ainsi mis au point un procédé qui comprend une succession de séparations  
35 chromatographiques et qui ne comporte aucune précipitation.

La préparation de concentrés d'immunoglobulines par chromatographie a déjà été expérimentée par Friesen et al. (Friesen - Joint IABS/CSL Symp. on Standardization in

Blood Fractionation - Australia 1986 - Develop. biol. Standard. 67, 1987, 3-13 ; Immunoglobulins - Pub. Central Lab. Netherlands Red Cross 1988 - Ed. Krynen, Strengers, Van Aken) qui utilisent une ou deux chromatographies d'échanges

5 d'anions :

- Une chromatographie unique sur DEAE-Sephadex permet la préparation de  $\gamma$ -globulines spécifiques à partir de serums hyperimmuns, mais elle n'est applicable qu'à de petits volumes.

10 - Une chromatographie sur DEAE-Sepharose suivie d'une chromatographie sur DEAE-Sephadex permet de préparer de plus grands volumes et est applicable à la préparation d'immunoglobulines polyvalentes, mais le procédé ne s'est pas révélé rentable à l'échelle industrielle.

15 La purification des immunoglobulines pose des problèmes particuliers, outre ceux qui ont déjà été cités plus haut, parce que leur activité biologique est liée à leur intégrité structurale, or cette activité ne se mesure pas simplement, comme une activité enzymatique. Ainsi, par  
20 exemple, pour un anticorps spécifique, à taux égal en anticorps mesuré par ELISA, le pouvoir de neutralisation de l'infectivité d'un virus varie fortement d'un concentré à l'autre, en fonction du procédé de préparation.

La Demanderesse s'est donc attachée à mettre au  
25 point un procédé de purification des immunoglobulines non dénaturant, applicable à l'échelle industrielle (par exemple sur des lots de serum de plus de 500 litres) et qui permet, en outre, la récupération des autres protéines plasmatiques d'intérêt thérapeutique.

30 Le procédé de production d'un concentré d'immunoglobulines, selon la présente invention, ne comprend pas de précipitation à l'éthanol et comprend une succession d'étapes chromatographiques au cours desquelles les immunoglobulines restent toujours en phase liquide et à un  
35 pH compris entre 5,5 et 7,8. Le procédé comprend également une étape d'inactivation virale, par exemple par traitement au solvant-détergent.

Le procédé selon la présente invention s'applique au plasma total ou, de préférence, au surnageant du cryoprécipité.

Il s'applique aussi bien à de grands volumes de  
5 "pool" de plasmas destinés à la préparation d'immunoglobulines polyvalentes qu'à de plus petits volumes de plasmas hyperimmuns destinés à la préparation d'immunoglobulines spécifiques.

Le plasma ou la fraction de plasma de départ est  
10 de préférence soumis à une étape de prépurification, avant la mise en oeuvre du procédé proprement dit ; celle-ci est effectuée par filtration sur une série de cartouches filtrantes de porosité de 0,5 à 0,2 $\mu$ , constituées de cellulose et de perlites, portant des charges négatives, et  
15 d'une faible quantité de résine chargée positivement (filtres Zeta plus® fournis par Cuno - USA). Ces filtres, grâce à leur charge négative, permettent l'adsorption et donc ici l'élimination du Facteur XI qui, sans cette étape de prépurification se retrouve copurifié avec les  
20 immunoglobulines ce qui peut entraîner une intolérance au produit final et des phénomènes d'hypotension.

Le procédé comprend éventuellement une ou plusieurs étapes de prépurification qui permettent d'éliminer certaines protéines plasmatiques et ainsi de  
25 diminuer la taille des colonnes de chromatographie ultérieures, ce qui est particulièrement avantageux pour les grands volumes. Ainsi la fraction de protéines peut être prépurifiée en "batch" en présence d'un gel échangeur d'anions, de type DEAE-Sephadex®, qui permet la rétention et  
30 donc l'élimination du Facteur IX, du Facteur VII, de la protéine C. Elle peut ensuite être injectée sur une colonne de gel échangeur d'anions, de type DEAE-Sephadex®, qui permet la rétention et l'élimination de l'albumine et de l' $\alpha$ -antitrypsine. Ces dernières peuvent être désorbées et  
35 concentrées selon des méthodes connues, et avec un rendement particulièrement élevé grâce au procédé tel que décrit pour la présente invention.

La fraction protéique constituant le filtrat de la colonne peut éventuellement être soumise à une chromatographie sur une colonne d'héparine-Sepharose® avant  
5 d'être soumise à la chromatographie suivante, afin d'éliminer l'antithrombine III.

Le procédé selon la présente invention comprend une étape de dessalage, soit par ultrafiltration, soit par chromatographie de tamisage moléculaire, dans laquelle le  
10 filtrat des étapes de prépurification éventuelles est injecté sur une colonne de gel de type dextran réticulé, par exemple du Sephadex®-G25, équilibré en tampon Tris-HCl 0,022M à pH 7,8 et la fraction contenant les protéines plasmatiques est récupérée.

15 Ladite fraction protéique est ensuite injectée sur une colonne de chromatographie constituée d'un gel échangeur d'anions, plus particulièrement d'un gel greffé de groupements DEAE. On obtient un rendement particulièrement efficace avec un gel de type acrylamide réticulé comme le  
20 DEAE-Trisacryl® Plus LS (Sepracor-IBF, réf. 262080), équilibré en tampon Tris-HCl 0,025M à pH 7,8. Cette colonne adsorbe pratiquement toutes les protéines plasmatiques sauf les immunoglobulines G. Ces dernières se retrouvent dans le filtrat et peuvent être concentrées à environ 50 g/l.

25 La solution concentrée d'immunoglobulines est ensuite soumise à un traitement d'inactivation virale, par exemple, par un traitement en présence de solvant-détergent et de préférence de TnBP (tri(n-butyl)phosphate) 0,3 % et de Tween®80 (polyoxyéthylènesorbitane-monooléate) 1 %, à 25°C  
30 sous légère agitation pendant au moins 6 heures.

Le procédé selon la présente invention comprend ensuite une chromatographie sur gel échangeur de cations, plus particulièrement sur un gel greffé de groupements carboxyméthyle (CM). On obtient un rendement particulièrement  
35 efficace avec un gel de type CM-Trisacryl® LS (Sepracor, réf. 260280) équilibré en tampon acétate de sodium 0,024M à pH 5,5.

Ce gel adsorbe les immunoglobulines et permet l'élimination du solvant-détergent dans le filtrat. Les immunoglobulines sont ensuite désorbées et éluées par augmentation de la force ionique du tampon à 0,15 -  
5 0,19 M NaCl.

Elles sont additionnées de saccharose à 110g/l, conditionnées et lyophilisées.

L'analyse du concentré d'immunoglobulines G obtenu par le procédé décrit plus haut confirme qu'il est dépourvu  
10 d'agrégats et d'immunoglobulines A et, de manière surprenante, qu'il est également dépourvu d'immunoglobulines E ou qu'il n'en contient plus qu'un taux inférieur à 10 % du taux présent dans le plasma, ce qui lui confère un avantage thérapeutique supplémentaire.

15 La présente invention concerne donc un nouveau concentré d'immunoglobuline G d'origine plasmatique dépourvu d'agrégats d'immunoglobulines G et d'immunoglobulines E, ainsi que d'IgA.

Ces propriétés le rendent donc particulièrement  
20 adapté à une injection par voie intraveineuse et il est formulé de manière appropriée en vue de ladite injection.

Les exemples suivants décrivent des modes de mise en oeuvre du procédé sans toutefois limiter la portée de l'invention.

25 Exemple 1

Le matériau de départ est un pool de 500 litres de plasma de donneurs sains, choisis au hasard dans une population normale.

Après cryoprécipitation selon les méthodes  
30 classiques, le surnageant est récupéré pour être soumis aux différentes étapes de chromatographie

1.A Chromatographie de dessalage.

Cette chromatographie est effectuée sur une  
colonne GF 04-06 (Sepracor®) de 65 litres de Sephadex®G25  
35 équilibrée en tampon Tris HCl 0,022M à pH 7,8, à un débit de 450 litres/heure.

Le filtrat est suivi par densitométrie et la fraction contenant l'ensemble des protéines est récupérée.

La colonne est régénérée par lavage avec une solution de NaCl 1M.

1.B Chromatographie sur gel échangeur d'anions.

Cette chromatographie est effectuée sur des colonnes GF 08015 de 65 litres de DEAE-Trisacryl®  
5 équilibrées en tampon Tris-HCl 0,025M à pH 7,8, à un débit de 150 litres/heure.

Dans ces conditions d'utilisation, les immunoglobulines G sont pratiquement les seules protéines  
10 qui ne s'adsorbent pas sur la colonne.

Le filtrat est suivi par densitométrie et la fraction protéique est récupérée. Elle est donc constituée à près de 100 % d'immunoglobulines G.

L'albumine qui est restée adsorbée sur la colonne  
15 est éluée par addition de NaCl 0,4M dans le tampon et elle est concentrée selon des méthodes classiques.

La colonne est régénérée par lavage avec une solution de NaCl 2M.

1.C Traitement d'inactivation virale.

Le filtrat de la colonne précédente est concentré à environ 50g/l et soumis à un traitement classique par  
20 addition d'un mélange de solvant-détergent, pendant 6 heures à 25°C sous agitation lente.

Le mélange comprend du TnBP 0,3 % et du Tween 80 1 %.

25 1.D. Chromatographie sur gel échangeur de cations.

Cette chromatographie est effectuée sur une colonne GF 08015 de 65 litres de CM-Trisacryl® équilibrée en  
tampon acétate de sodium 0,024M à pH 5,5, à un débit de 20 à 100 litres/heure.

30 Dans ces conditions d'utilisation les immunoglobulines s'adsorbent sur le gel et la combinaison solvant-détergent et les éventuels contaminants dénaturés ou autres résidus sont éliminés dans le filtrat.

Les immunoglobulines sont ensuite désorbées par  
35 augmentation de la force ionique du tampon par addition de chlorure de sodium 0,15 à 0,19M

La fraction d'immunoglobulines récupérée a une concentration de 30 à 50g/l et peut donc être conditionnée



telle quelle, après addition de saccharose à 110g/l.

La colonne est régénérée par lavage avec une solution de NaCl 1M.

#### Exemple 2

5 Au procédé décrit dans l'exemple 1 on ajoute une étape préliminaire de prépurification, avant la première chromatographie.

Le surnageant du cryoprécipité est soumis à une filtration sur une batterie de 3 cartouches de filtres de  
10 porosité comprise entre 0,5 et 0,2  $\mu$  et essentiellement chargés négativement (Filtres Zeta plus ®, fournis par Cuno, Process Filtration Products, filiales de Commercial Intertech Corp. USA, et décrit dans les brevets US 4,783,262 et 4,859,340, dénommés "filtres Cuno"). Ces filtres sont  
15 constitués de cellulose purifiée, de perlites et d'une faible quantité de résine chargée positivement. D'autres systèmes de filtres disponibles dans le commerce peuvent également être utilisés.

Les filtres sont rincés en tampon  
20 citrate/phosphate comprenant du citrate de sodium, du phosphate disodique, du phosphate de potassium, du chlorure de sodium et de l'EDTA-disodique et ajusté à un pH compris entre 5,5 et 6,5 et, préférentiellement, à pH 6.

Cette étape de filtration permet la rétention et  
25 donc l'élimination du Facteur XI.

#### Exemple 3

Au procédé décrit dans l'exemple 1 ou dans l'exemple 2 on ajoute une étape préalable d'adsorption sur gel échangeur d'anions, avant la première chromatographie de  
30 dessalage sur Sephadex G25.

Cette adsorption préalable est effectuée en "batch" en présence de DEAE-Sephadex® à une concentration de 1,5g/litre de plasma, durant 2 à 5 heures. Ceci permet la rétention et donc l'élimination du Facteur IX, du Facteur  
35 VII et de la protéine C. Les immunoglobulines se retrouvent dans le surnageant.

Celui-ci peut encore être soumis à une prépurification supplémentaire par chromatographie sur

colonne de DEAE-Sepharose® CL6B fast flow (Pharmacia). Le matériel plasmatisque est dialysé et ajusté à une conductivité de 1,6 mS avec de l'acétate de sodium 0,025M. Le pH est ajusté à 7,6.

- 5           La colonne est équilibrée en tampon acétate de sodium 0,025M à pH 7,6.

Les immunoglobulines se retrouvent dans le filtrat.

Ce procédé a le double avantage :

- 10           - de laisser filtrer des immunoglobulines déjà prépurifiées et ainsi de permettre une réduction de la taille des colonnes chromatographiques suivantes.

- et de retenir l'albumine et l' $\alpha$  antitrypsine qui peuvent ensuite être purifiées, selon des méthodes connues  
15 avec un rendement particulièrement élevé.

Le filtrat contenant les immunoglobulines G prépurifiées peut encore être soumis à une chromatographie sur colonne d'héparine-Sepharose® équilibrée en tampon phosphate 0,02 M -chlorure de sodium 0,154M à pH 6,8.

- 20           Cette chromatographie permet d'adsorber et donc d'éliminer l'antithrombine III alors que les immunoglobulines G se retrouvent dans le filtrat.

#### Exemple 4

- On a comparé les titres en anticorps mesurés par  
25 ELISA et le pouvoir neutralisant de l'infectivité d'un virus choisi comme modèle, le cytomegalovirus, avec les immunoglobulines préparées selon les méthodes classiques de fractionnement par l'éthanol suivi d'un traitement à pH4 en présence de pepsine et selon le procédé de la présente  
30 invention.

Mode de préparation des IgG	Titre ELISA (U/ml)	Pouvoir neutralisant (titre du CMV)
• Méthode traditionnelle		
lot 1	100	1280
lot 2	110	640
lot 3	110	640
• Selon la présente invention		
lot 1	90	2560
lot 2	120	5120
lot 3	100	5120

5 Ces résultats indiquent clairement que, pour une  
quantité équivalente d'anticorps (en ELISA) la qualité de  
ceux-ci, évaluée par leur activité biologique (pouvoir  
neutralisant) est nettement supérieure pour les anticorps  
produits par voie chromatographique.

10

#### Exemple 5

On a mesuré la quantité d'IgE présente dans le  
plasma de départ, dans des lots de concentré d'IgG préparés  
selon la méthode classique (comme rappelé dans l'exemple 4)  
15 et par la méthode chromatographique selon la présente  
invention.

Le tableau suivant montre qu'il ne subsiste  
presque pas d'IgE dans la préparation par chromatographie  
alors qu'elles sont plus concentrées que dans le plasma de  
20 départ dans les préparations classiques.

	N°. de lot	IgE (UI/ml)
PLASMA DEPART	99030120	96
	30162	108
	30170	118
IgG "classiques"	50020200	293
	20231	259
	20291	272
	23300	220
	30070	230
	30071	210
	30072	246
	30080	242
	30081	258
	30082	248
	30090	214
	30091	212
	30092	170
	30100	160
	30101	117
	30102	144
	30110	250
	30112	224
	30120	195
	30121	161
	30122	220
	30130	238
	30131	248
	30132	227
IgG préparées par chromatographie	50230050	12
	070	6
	080	8,1
	090	4,1
	100	7,5
	110	3,5

## REVENDECATIONS

1. Concentré d'immunoglobulines G d'origine  
plasmatique à usage thérapeutique, caractérisé en ce qu'il  
5 est dépourvu d'agrégats d'immunoglobulines G et qu'il ne  
contient qu'un taux d'immunoglobulines E inférieur à 10 % du  
taux présent dans le plasma.

2. Procédé de production d'un concentré  
d'immunoglobulines G selon la revendication 1, caractérisé  
10 en ce qu'il ne comprend pas de précipitation à l'éthanol et  
qu'il comprend une succession d'étapes de chromatographie au  
cours desquelles les immunoglobulines restent toujours en  
phase liquide et à un pH compris entre 5,5 et 7,8, ainsi  
qu'une étape d'inactivation virale.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé  
15 en ce qu'il comprend successivement :

- a- une étape de dessalage,
- b- une chromatographie sur gel échangeur d'anions,
- c- un traitement d'inactivation virale,
- 20 d- et une chromatographie sur gel échangeur de  
cations.

4. Procédé selon la revendication 2 ou 3,  
caractérisé en ce que le matériau de départ est la fraction  
du plasma surnageant après cryoprécipitation.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé  
25 en ce que le surnageant de la cryoprécipitation est soumis à  
une étape de prépurification par filtration sur une série de  
cartouches de filtres de porosité de 0,5 à 0,2  $\mu$ , constitués  
de cellulose et de perlites, portant des charges négatives,  
30 et d'une faible quantité de résine chargée positivement.

6. Procédé selon l'une quelconque des  
revendications 2 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend une  
ou plusieurs étapes de prépurification par adsorption de  
certaines protéines plasmatiques sur des gels choisis parmi  
35 les gels échangeurs d'anions et l'héparine-sepharose.

7. Procédé selon la revendication 3, caractérisé  
en ce que l'étape a) est réalisée sur un gel de type dextran  
réticulé, équilibré en tampon Tris-HCl 0,022M à pH 7,8 et

que la fraction comprenant les protéines plasmatiques est récupérée pour être soumise à l'étape b).

8. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'étape b) est réalisée sur un gel de type  
5 acrylamide réticulé, greffé avec des groupements DEAE, équilibré en tampon Tris-HCl 0,025M à pH 7,8 et que le filtrat est récupéré pour être soumis à l'étape c).

9. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'étape c) est réalisée par traitement au solvant-  
10 détergent pendant au moins 6 heures à 25°C.

10. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'étape d) est réalisée sur un gel de type acrylamide réticulé, greffé avec des groupements carboxyméthyle, équilibré en tampon acétate de sodium 0,024M  
15 à pH 5,5, et que les immunoglobulines adsorbées sur le gel sont éluées par augmentation de la force ionique du tampon à 0,15 - 0,19M NaCl

11. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que les immunoglobulines éluées de l'étape d) sont  
20 additionnées de saccharose à 110g/l puis lyophilisées.

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 5 C07K3/20 C07K3/22 A61K39/395

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 5 C07K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE,A,32 08 523 (LABORATORIOS LANDERLAN,S.A.) 5 May 1983	1
Y	see claim 1; examples 1,2 ---	11
X	DE,C,41 18 912 (BIOTEST PHARMA GMBH) 2 July 1992	1,2
Y	see the whole document ---	3-11
X	EP,A,0 440 483 (BAXTER INTERNATIONAL INC.) 7 August 1991	1,2
Y	see the whole document ---	3-11
X	US,A,4 806 346 (HUM ET AL) 21 February 1989	1
Y	see the whole document ---	3,6-11
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 September 1994

Date of mailing of the international search report

18. 10. 94

Name and mailing address of the ISA  
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2046, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sitch, W

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO,A,89 05157 (INVITRON CORPORATION) 15 June 1989	1
Y	see claims 1-10; example 4 ----	3,6-11
X	EP,A,0 268 973 (BIOTEST PHARMA GMBH) 1 June 1988	1
Y	see page 3, line 21 - page 4, line 10 ----	4-6
Y	DE,A,26 41 840 (LEUVEN RESEARCH & DEVELOPMENT VZW) 7 April 1977 see example 2 ----	6
X	US,A,4 841 024 (NATHANS ET AL) 20 June 1989	1
Y	see column 1, line 4 - column 2, line 51 ----	3,6-11
X	EP,A,0 270 025 (SCHWAB & CO. GES.M.B.H.) 8 June 1988	1
Y	see page 2, line 1 - page 4, line 10 ----	11
A	US,A,4 136 094 (CONDIE) 23 January 1979 ----	
A	EP,A,0 121 468 (RHONE-POULENC RECHERCHES) 10 October 1984 -----	



Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-3208523	05-05-83	JP-A- 57206625	18-12-82
DE-C-4118912	02-07-92	EP-A- 0530447	10-03-93
EP-A-0440483	07-08-91	US-A- 5177194 JP-A- 6136000	05-01-93 17-05-94
US-A-4806346	21-02-89	NONE	
WO-A-8905157	15-06-89	US-A- 5118796 AU-A- 2819289	02-06-92 05-07-89
EP-A-0268973	01-06-88	DE-A- 3640513 JP-A- 63145237 US-A- 4877866	09-06-88 17-06-88 31-10-89
DE-A-2641840	07-04-77	NL-A- 7511055 BE-A- 846155 CA-A- 1095406 FR-A, B 2326705 GB-A- 1525143 JP-A- 52041222 SE-A- 7610302 US-A- 4216291	22-03-77 14-03-77 10-02-81 29-04-77 20-09-78 30-03-77 20-03-77 05-08-80
US-A-4841024	20-06-89	NONE	
EP-A-0270025	08-06-88	DE-A- 3641115 DE-A- 3783879 US-A- 4880913	16-06-88 11-03-93 14-11-89
US-A-4136094	23-01-79	US-A- 4296027	20-10-81
EP-A-0121468	10-10-84	FR-A- 2543448 AU-B- 565104 AU-A- 2626484 CA-A- 1203478 DE-A- 3469132 JP-B- 5020439 JP-A- 60023320	05-10-84 03-09-87 04-10-84 22-04-86 10-03-88 19-03-93 05-02-85

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0121468		US-A- 4675384	23-06-87

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 5 C07K3/20 C07K3/22 A61K39/395

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 5 C07K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

# C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE,A,32 08 523 (LABORATORIOS LANDERLAN,S.A.) 5 Mai 1983	1
Y	voir revendication 1; exemples 1,2	11
X	DE,C,41 18 912 (BIOTEST PHARMA GMBH) 2 Juillet 1992	1,2
Y	voir le document en entier	3-11
X	EP,A,0 440 483 (BAXTER INTERNATIONAL INC.) 7 Août 1991	1,2
Y	voir le document en entier	3-11
X	US,A,4 806 346 (HUM ET AL) 21 Février 1989	1
Y	voir le document en entier	3,6-11
X	WO,A,89 05157 (INVITRON CORPORATION) 15 Juin 1989	1
Y	voir revendications 1-10; exemple 4	3,6-11
	-/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "B" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (celle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"A" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

22 Septembre 1994

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

18. 10. 94

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 EV Rijswijk  
Tél. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Sitch, W

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP,A,0 268 973 (BIOTEST PHARMA GMBH) 1 Juin 1988	1
Y	voir page 3, ligne 21 - page 4, ligne 10 ----	4-6
Y	DE,A,26 41 840 (LEUVEN RESEARCH & DEVELOPMENT VZW) 7 Avril 1977 voir exemple 2 ----	6
X	US,A,4 841 024 (NATHANS ET AL) 20 Juin 1989	1
Y	voir colonne 1, ligne 4 - colonne 2, ligne 51 ----	3,6-11
X	EP,A,0 270 025 (SCHWAB & CO. GES.M.B.H.) 8 Juin 1988	1
Y	voir page 2, ligne 1 - page 4, ligne 10 ----	11
A	US,A,4 136 094 (CONDIE) 23 Janvier 1979 ----	
A	EP,A,0 121 468 (RHONE-POULENC RECHERCHES) 10 Octobre 1984 -----	

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE-A-3208523	05-05-83	JP-A- 57206625	18-12-82
DE-C-4118912	02-07-92	EP-A- 0530447	10-03-93
EP-A-0440483	07-08-91	US-A- 5177194 JP-A- 6136000	05-01-93 17-05-94
US-A-4806346	21-02-89	AUCUN	
WO-A-8905157	15-06-89	US-A- 5118796 AU-A- 2819289	02-06-92 05-07-89
EP-A-0268973	01-06-88	DE-A- 3640513 JP-A- 63145237 US-A- 4877866	09-06-88 17-06-88 31-10-89
DE-A-2641840	07-04-77	NL-A- 7511055 BE-A- 846155 CA-A- 1095406 FR-A, B 2326705 GB-A- 1525143 JP-A- 52041222 SE-A- 7610302 US-A- 4216291	22-03-77 14-03-77 10-02-81 29-04-77 20-09-78 30-03-77 20-03-77 05-08-80
US-A-4841024	20-06-89	AUCUN	
EP-A-0270025	08-06-88	DE-A- 3641115 DE-A- 3783879 US-A- 4880913	16-06-88 11-03-93 14-11-89
US-A-4136094	23-01-79	US-A- 4296027	20-10-81
EP-A-0121468	10-10-84	FR-A- 2543448 AU-B- 565104 AU-A- 2626484 CA-A- 1203478 DE-A- 3469132 JP-B- 5020439 JP-A- 60023320	05-10-84 03-09-87 04-10-84 22-04-86 10-03-88 19-03-93 05-02-85

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-0121468		US-A- 4675384	23-06-87
<hr/>			